PART7　データベース管理システム

目標
- データベース管理システムの特徴について理解する。
- リレーショナルデータベースのデータ操作について説明できるようになる。

Chapter1　データベース管理システム

データベース管理システム

多くの情報システムは，データベースと連携してデータの管理を行っている。データベースの技術によって，データがより効果的に活用されるようになってきている。

データベースの作成，運用，管理を行うシステムのことを〔①　　　　　　　　　　　　〕という。データベース管理システムには次のような機能がある。

復習
データベースとは，大量のデータを扱いやすいように整理して蓄積したものである。

覚えておこう
データベース管理システムは，DataBase Management System を略して DBMS とよばれることもある。

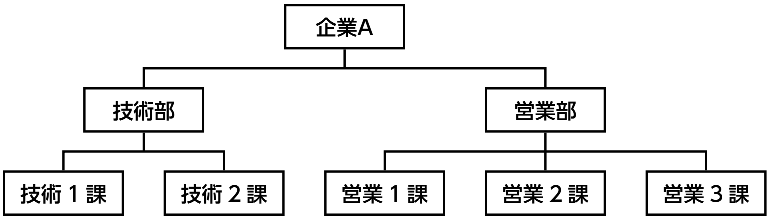
機能	内容
データの一貫性	複数の利用者がデータを同時に更新した場合でも，先にアクセスした方がロックをかけて，データの変更が〔②　　　　　〕に起きないようにする
障害復旧	障害が発生しても，〔③　　　　　〕などからデータの復旧を行う
アクセス制御	利用者ごとに〔④　　　　　　　　〕を設定し，認証などを行ってセキュリティを維持する
データ操作	〔⑤　　　　　　　　　　　　〕を用いることによって，データの定義・操作・制御が行える

データベースの種類

データベースは，大きく分けると〔⑥　　　　　　〕，〔⑦　　　　　　　　　　　〕，〔⑧　　　　　　　〕の 3 種類がある。

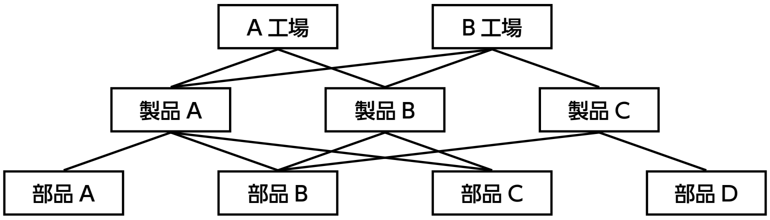
・階層型データベース

階層型データベースは，個々のデータ同士のつながりが階層構造を成すデータベースのことである。データによっては〔⑨　　　　〕が生じる（同じデータが重複して登録されてしまう）というデメリットがある。



・ネットワーク型データベース

ネットワーク型データベースは，網目のようにつながっている構造をもつデータベースのことである。冗長性は排除できるが，データ構造が複雑になるデメリットがある。



• **リレーショナルデータベース**

リレーショナルデータベースは，データを表形式（テーブル）で管理する。また，フィールドデータの**重複をなくし，整合性を持ってデータを取り扱える**ように，別の表を作成することができる。複数の表の関連づけ〔⑩　　　　　　　　　　　〕を行うことにより，データを効率的に扱うことができる。

覚えておこう
リレーショナルデータベースは，関係データベースや RDB と呼ばれることもある。

書籍テーブル

書籍 ID	書籍名	著者
S1	吾輩は猫である	夏目漱石
S2	伊豆の踊子	川端康成
S3	三四郎	夏目漱石
S4	草枕	夏目漱石
S5	雪国	川端康成

フィールドの値が重複

書籍テーブル

書籍 ID	書籍名	著者 ID
S1	吾輩は猫である	T1
S2	伊豆の踊子	T2
S3	三四郎	T1
S4	草枕	T1
S5	雪国	T2

著者テーブル

著者 ID	著者
T1	夏目漱石
T2	川端康成

リレーションシップ

知っておこう
テーブル（表）の列のことをフィールドではなく「カラム」や「属性」と呼ぶこともある。また，行のことは，「レコード」や「タプル」，「組」のように呼ぶこともある。

リレーショナルデータベース管理システム

• **リレーショナルデータベース管理システム (RDBMS)**

リレーショナルデータベースの操作やデータの信頼性を保つための機能を持つ管理システムのことを〔⑪　　　　　　　　　　　〕という。

知っておこう
リレーショナルデータベースでは，SQL(Structured Query Language) というデータ操作言語を用いて，データの登録・検索・更新・削除などを行う。

• **リレーショナルデータベースのデータ操作**

リレーショナルデータベースにおけるデータ操作は，関係論理演算を用いて行われる。代表的なものに，〔⑫　　　　〕，〔⑬　　　　〕，〔⑭　　　　〕という 3 つの操作がある。

選択：テーブルから条件を満たす〔⑮

〕操作。

書籍テーブル

書籍 ID	書籍名	著者 ID
S1	吾輩は猫である	T1
S2	伊豆の踊子	T2
S3	三四郎	T1
S4	草枕	T1
S5	雪国	T2

著者IDがT2のレコード

選択

書籍 ID	書籍名	著者 ID
S2	伊豆の踊子	T2
S5	雪国	T2

射影：テーブルから一部の〔⑯　　　　　　　　　　　　　　〕操作。

書籍テーブル

書籍 ID	書籍名	著者 ID
S1	吾輩は猫である	T1
S2	伊豆の踊子	T2
S3	三四郎	T1
S4	草枕	T1
S5	雪国	T2

射影

書籍名
吾輩は猫である
伊豆の踊子
三四郎
草枕
雪国

結合：複数の〔⑰　　　　　　　　　　　　〕操作。

書籍テーブル

書籍 ID	書籍名	著者 ID
S1	吾輩は猫である	T1
S2	伊豆の踊子	T2
S3	三四郎	T1
S4	草枕	T1
S5	雪国	T2

著者テーブル

著者 ID	著者
T1	夏目漱石
T2	川端康成

↓ 結合

書籍テーブル

書籍 ID	書籍名	著者 ID	著者
S1	吾輩は猫である	T1	夏目漱石
S2	伊豆の踊子	T2	川端康成
S3	三四郎	T1	夏目漱石
S4	草枕	T1	夏目漱石
S5	雪国	T2	川端康成

通信の遅延時間

- **レイテンシ**

　Google 検索で「Google」という文字を検索すると，252 億件以上の件数を検索するのに，わずか 0.4 秒程度しかかからない。

　このように，転送要求を出してから実際にデータが送られてくるまでに生じる遅延時間のことを〔⑱　　　　　　〕という。遅延時間が短いことを「レイテンシが〔⑲　　　　〕」という。一方，遅延時間が長いことを「レイテンシが〔⑳　　　　〕」という。

　データベース検索は，索引（インデックス）などを使って，レイテンシが小さくなるようにさまざまな工夫がされている。

まとめ

- **データベース管理システム**は, データベースの作成, 運用, 管理を行うシステムのことである。
- データベースには大きく，**階層型データベース**，**ネットワーク型データベース**，**リレーショナルデータベース**の 3 種類がある。
- リレーショナルデータベースにおけるデータ操作は，**関係論理演算**を用いて行われる。代表的なものに，**選択**，**射影**，**結合**という 3 つの操作がある。
- 転送要求を出してから実際にデータが送られてくるまでに生じる遅延時間のことを**レイテンシ**という。

Chapter2　実践問題

問 1　次のア～エのデータベース管理システムの説明について，正しければ○，誤っていれば×を答えなさい。

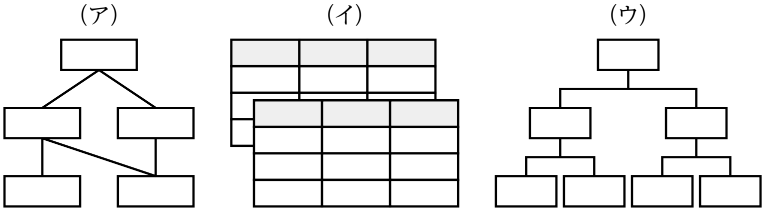
ア　同じタイミングでデータが更新された場合は，不整合が生じる可能性がある。

イ　障害が発生した場合でも，バックアップなどからデータ復旧が可能である。

ウ　利用者ごとにアクセス権を設定し，認証などを行ってセキュリティを維持することができる。

エ　データベース検索は，索引（インデックス）などを使って，レイテンシが大きくなるようにさまざまな工夫がされている。

問 2　次のア～ウのデータベースの構造図について，それぞれに最もよく当てはまる用語を①～③から選びなさい。



①　リレーショナルデータベース

②　階層型データベース

③　ネットワーク型データベース

問３　リレーショナルデータベースのテーブル操作について考える。次のように，社員テーブルと部署テーブルがあったとき，ア～ウに示したテーブルは，もとのテーブルに対して，それぞれどのような操作を行うことで作成できるか。それぞれ，①～③から当てはまるものを全て選びなさい。

社員

社員 ID	氏名	部署コード
1001	山田　一郎	B002
1002	佐藤　次郎	B001
1003	山田　ハナコ	B001
1004	鈴木　太郎	B001

部署

部署コード	部署名
B001	営業部
B002	人事部

（ア）

社員 ID	氏名	部署名
1001	山田　一郎	人事部
1002	佐藤　次郎	営業部

（イ）

氏名
佐藤　次郎
山田　ハナコ
鈴木　太郎

（ウ）

社員 ID	氏名	部署コード
1001	山田　一郎	B002

①選択　　②射影　　③結合

第8講　PART7　確認問題

問1　次はデータベース管理システムに関する文章である。

A. トラブルによりデータベースに破損が発生したが，バックアップがあったので，大きな問題なく運用を再開できた。

B. データベースのデータを編集しようとしたが，データにロックがかけられていて更新できなかった。

C. とある情報システムでは，SQLと呼ばれるデータベース言語を使用してデータベースを制御している。

D. 利用者によってアクセスできる範囲を設定して，情報管理のセキュリティを高めている。

(1) 文章Aに関係のあるデータベースの機能として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　アクセス制御　　②　障害復旧
③　データ操作　　④　データの一貫性

(2) 文章Bに関係のあるデータベースの機能として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　アクセス制御　　②　障害復旧
③　データ操作　　④　データの一貫性

(3) 文章Cに関係のあるデータベースの機能として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　アクセス制御　　②　障害復旧
③　データ操作　　④　データの一貫性

(4) 文章Dに関係のあるデータベースの機能として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　アクセス制御　　②　障害復旧
③　データ操作　　④　データの一貫性

問２　データベースの種類は大きく階層型データベース，ネットワーク型データベース，a リレーショナルデータベースの３つに分けることができる。特にリレーショナルデータベースを利用した統合管理システムのことを b リレーショナルデータベース管理システムという。

(1)　下線部 a のデータベースの特徴として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　データが網目状につながっている

②　データがツリー状につながっている

③　同じデータが重複して登録される可能性がある

④　データを表形式で管理する

(2)　下線部 b について述べたものとして最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　英語の頭文字をとって RDB と表記することがある

②　テーブルから条件を満たすレコードを抽出する射影という操作ができる

③　リレーショナルデータベースを操作する機能やデータの信頼性を保つための機能を持っている

④　データ間の関連付けを行うことはできない

問３　データベース検索で，転送要求を出してから実際にデータが送られてくるまでに生じる遅延時間を指す用語として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　インデックス　　　②　タプル

③　リレーションシップ　　④　レイテンシ

第 8 講　情報通信ネットワーク

PART1　ネットワーク

問 1　（ア）②　（イ）④　（ウ）①　（エ）③

問 2　（ア）サーバ　（イ）クライアント　（ウ）サーバ

問 3　省略

PART2　プロトコル

問 1　（ア）②　（イ）①　（ウ）④　（エ）③

問 2　IP アドレスはドットを境に 8 ビット単位なので，10 進法では 0 ～ 255 の範囲となる。よって，258 の部分はあり得ない数値である。

問 3　（ア）×　UDP は再送制御を行わない。

（イ）×　双方に互換性がないことから，まだ IPv6 への移行途中の段階。

（ウ）×　ルータのルーティングによって，それぞれのパケットごとに違う経路の場合もある。

PART3　WWW とメール

問 1　④→②→③→①

問 2　（ア）×　（イ）×　（ウ）○　（エ）×

問 3　（ア）SMTP　（イ）SMTP　（ウ）POP

問 4　「ドメイン名は, DNS サーバの住所」の部分が誤り。この会話でのドメイン名は, DNS サーバの住所ではなく Web サーバの住所が正しい。

PART4　情報セキュリティ

問 1　（ア）可用性　（イ）機密性　（ウ）完全性

問 2　ファイアウォールで食い止められない不正アクセスも多々あり，定期的なルールの見直しも必要である。

問 3　サイト A およびサイト B は閲覧できるが，それ以外のサイトの閲覧はフィルタリングルールにより拒否される。

問 4　（ア）×　（イ）○　（ウ）×　（エ）○

PART5　暗号化とデジタル署名

問１　（ア）公開鍵暗号方式　（イ）共通鍵暗号方式

（ウ）共通鍵暗号方式　（エ）共通鍵暗号方式

問２　（ア）公開鍵　（イ）秘密鍵

問３　（ア）○

（イ）×　ハッシュ値から，元のメッセージを推測することは困難である。

（ウ）×　元のメッセージが１文字でも異なれば，全く異なるハッシュ値となる。

（エ）○

問４　（ア）○

（イ）×　共通鍵を受け渡すための鍵交換には公開鍵暗号方式を使い，その後のやり取りするデータの暗号化には，公開鍵暗号方式より高速な共通鍵暗号方式を用いるのが正しい。

（ウ）○

（エ）×　URL が「http:// ～」の場合は，通信経路が暗号化されていない。

PART6　情報システムとデータベース

問１　ウ

問２　（ア）C to C　（イ）B to C　（ウ）B to B

問３　（ア）○　（イ）○　（ウ）×　（エ）○

PART7　データベース管理システム

問１　（ア）×　（イ）○　（ウ）○　（エ）×

問２　（ア）③　（イ）①　（ウ）②

問３　（ア）①，②，③　（イ）①，②　（ウ）①

第 8 講　PART7　確認問題　解答

問 1

(1) ②

(2) ④

(3) ③

(4) ①

解説：

データベース管理システムには，データの一貫性，障害復旧，アクセス制御，データ操作といった機能が備わっている。これらの機能によって，正確で効率的なデータ管理を行うことができる。

問 2

(1) ④

解説：

データベースの種類には，大きく分けて，データ同士が階層構造を成す階層型データベース，網目状につながったネットワーク型データベース，データを表形式で管理するリレーショナルデータベースの 3 種類がある。

(2) ③

解説：

リレーショナルデータベース管理システムは，リレーショナルデータベースの操作やデータの信頼性を保つための機能を持っている。

問 3　④

解説：

転送要求を出してから実際にデータが送られてくるまでに生じる遅延時間をレイテンシという。レイテンシ(latency)とは，反応時間や待ち時間という意味である。